

УДК 622:338.45

М.Х. Пешкова, И.Е. Кузьмина

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ ГЛУБИНЫ
ПЕРЕХОДА НА ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ
РАБОТЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КИМБЕРЛИТОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Семинар № 20

Традиционно в качестве критерия эффективности разграничения зон открытых и подземных горных работ принимался граничный коэффициент вскрыши, устанавливаемый из условия равенства затрат на добычу 1 т полезного ископаемого при открытом и подземном способах разработки.

Ржевский В.В. предложил добавить в формулу определения граничного коэффициента вскрыши учет попутной добычи и наличие пропластков в сложных залежах [1].

А.И. Арсентьев, в свою очередь, обосновал, что более объективным критерием оценки границ открытого и подземного способов разработки является не равенство себестоимостей добычи при данных способах, а равенство прибылей, получаемых при отработке месторождения открытым и подземным способами [2, 3].

В работе И.Н. Савича [4] был предложен метод обоснования глубины перехода к подземной разработке с учетом изменения горнотехнических условий, движения запасов месторождения и чистых денежных потоков.

Горнотехнические условия претерпевают изменения в связи с отработкой части запасов месторождения открытым способом. При разработке кимберлитовых трубок Якутии это изменение ландшафта, пересечение карьерами ряда водоносных горизонтов, объем запасов, предназначенных для подземной разработки.

Если исходить из необходимости полного погашения запасов месторождения с учетом того, что стоимость строительства рудника остается неизменной, удельные капитальные вложения будут тем выше, чем больше глубина открытых работ. Таким образом, чем раньше осуществляется переход к подземной разработке, тем выше ее эффективность [4].

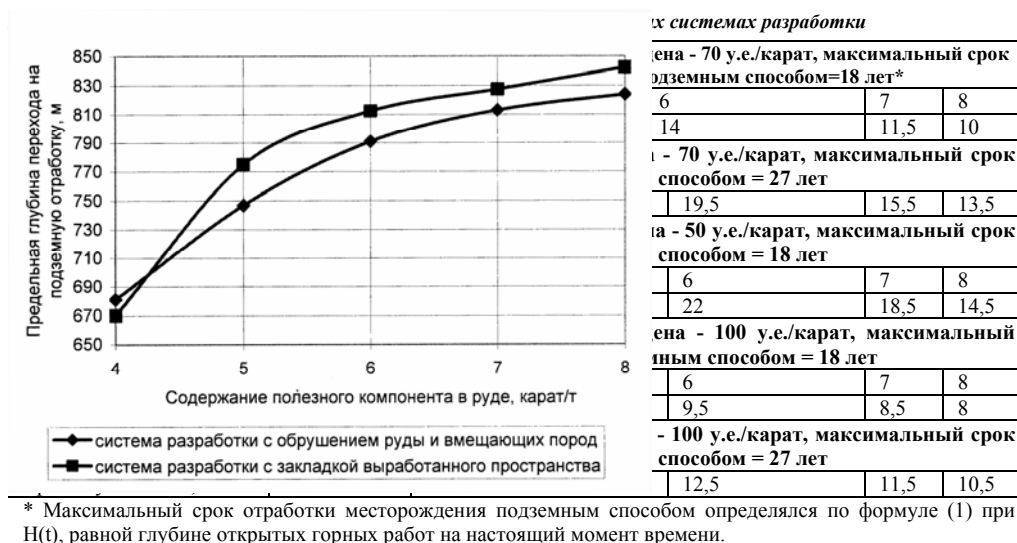
Анализ ситуации, складывающейся на разрабатываемых АК «АЛРОСА» месторождениях показывает, что не следует прибегать к реконструкции карьера с целью увеличения его глубины, а надо стремиться к тому, чтобы разрыв между завершением открытых горных работ и началом подземной добычи был сведен к минимуму или вообще отсутствовал [4].

Анализ существующих методов определения глубины перехода с открытых на подземные горные работы показал, что большинство из них направлены на определение оптимальной глубины перехода на основе анализа и сопоставления затрат или прибыли при открытом и подземном способах разработки.

Настоящая работа посвящена определению не оптимальной, а предельно допустимой глубины перехода с открытых на подземные горные работы. При этом, в отличие от работы И.Н. Савича предлагается предельную глубину перехода с открытых на подземные горные работы определять на основе дисконтированного периода окупаемости инвестиций и с учетом показателя длительности отработки месторождения после периода окупаемости, характеризующего уровень риска, связанного с вероятностью некупаемости инвестиций.

Таким образом, в работе проведены исследования и установлена предельная глубина перехода на подземную разработку месторождения при различных системах разработки.

Предельная глубина перехода на подземную разработку определялась с учетом внутренних и внешних макроэкономических факторов на основе анализа чистого дисконтированного дохода, дисконтированного периода окупаемости и показателя, характеризующего уровень инвестиционного риска.



Предельную глубину перехода на подземную разработку $H(t)$ предложено определять исходя из равенства срока отработки месторождения подземным способом ($T_{н.с.}$) и дисконтированного периода окупаемости ($T_{диск.}$):

$$T_{н.с.} = T_{диск.},$$

$$\text{где } T_{н.с.} = \frac{H_{общ.} - H(t)}{h(Q)}; \quad T_{диск.} = T,$$

при котором

$$\sum_{t=0}^T \frac{+Cf_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+i)^t}; \quad (1)$$

$H_{общ.}$ - глубина разведанных запасов принимается равной предельной глубине отработки месторождения, м; $H(t)$ - текущая глубина отработанных запасов открытым способом, м; $h(Q)$ - годовое понижение горных работ, зависящее от производственной мощности Q (для системы с обрушением $h = 22$ м, для системы с закладкой $h = 15$ м); I_t - размер инвестиций, связанных со строительством подземного рудника в t -й год, млн. у.е.; Cf_t - величина чистого денежного потока в t -й год отработки месторождения подземным способом, млн. у.е.; i - процентная ставка, принятая для дисконтирования, доли ед.

Результаты определения дисконтированного срока окупаемости инвестиций при различных системах разработки при различном содержании полезного компонента в руде сведены в таблицу.

На рисунке приведены зависимости предельной глубины перехода на подземные горные работы от содержания полезного компонента в руде при различных системах разработки.

Из анализа полученных зависимостей следует, что при содержании полезного компонента в руде, равном 4 карата/т и менее, при системе разработки с закладкой предельная глубина перехода на подземную разработку ниже, чем при системе с обрушением. При содержании полезного компонента в руде 4,2 карата/т и выше предельная глубина перехода на подземные горные работы при системе разработки с закладкой выше, чем при системе разработки с обрушением.

Для условий кимберлитовых трубок со средним содержанием полезного компонента в руде 5 карат/т предельная глубина перехода на подземную разработку при системе с обрушением составит 745 м, а при системе с закладкой выработанного пространства - 775 м. При этом, предельная глубина перехода с открытых на подземные горные работы определялась без учета уменьшения площади рудного тела по мере понижения горных работ.

Следует отметить, что установленные таким образом глубины перехода с открытых на подземные горные работы являются не оптимальными значениями, а предельно допустимыми, имея ввиду то, что ниже этого уровня переход на подземную отработку с экономической точки зрения не целесообразен, так как срок отработки месторождения подземным

способом окажется меньше периода окупаемости инвестиций, связанных со строительством подземного рудника. При этом часть запасов месторождения будет безвозвратно потеряна.

Таким образом, разработан метод определения предельной глубины перехода на подземные горные работы, позволяющий определить предельно-допустимую глубину открытых горных работ с учетом необходимого с экономических позиций требования окупаемости

Зависимости предельной глубины перехода на подземные горные работы от содержания полезного компонента в руде при различных системах подземной разработки

инвестиций на строительство подземного рудника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть 2. Технология и комплексная механизация. – М.: Недра. - 1985.
2. Арсентьев А.И. Определение производительности и границ карьеров. – М.: Недра. - 1970.
3. Арсентьев А.И. Принятие решения о параметрах карьера. – Л.: ЛГИ, 1982.
4. Савич И.Н. Научное обоснование технологических решений при подземной разработке кимберлитовых месторождений. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук, – М.: МГТУ. - 2004. – 304 с.

Коротко об авторах

Пешикова М.Х. - доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой, «Финансы горного производства»,
Кузьмина И.Е. – ассистент, кафедра «Технология художественной обработки материалов».
Московский государственный горный университет.



© М.А. Вирула, А.М. Великанов,
2005

УДК 388.45:622

М.А. Вирула, А.М. Великанов

АЛГОРИТМ БЮДЖЕТНОГО УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС ПРОЦЕССАМИ УГЛЕПРОИЗВОДСТВА

Семинар № 20

Система целей Угледобывающей холдинговой компании, включающая стратегические, перспективные и текущие цели, должна отвечать принципам стратегического, перспективного и текущего соответствия, соподчиненности, согласованности, соотноси-

тельной важности, конкретности, развертываемости, приемлемости, измеримости, достижимости и гибкости.

Под стратегическим, перспективным и текущим соответствием целей Угледобывающей компании холдингового типа понимается не-

противоречивость совокупности стратегических, перспективных и текущих целей компании и обеспеченность их материальными, финансовыми, инвестиционными, кадровыми, информационными и другими ресурсами для реализации в условиях непрерывно изменяющихся факторов внутренней и внешней среды компании.

Необходимым условием для обеспечения текущего, перспективного и стратегического соответствия целей и планов Угледобывающей компании холдингового типа является наличие в Управляющей компании и предприятиях единого информационного пространства, объединяющего совокупность баз данных:

- база данных договоров и коммерческих предложений на поставку угля;

- база данных о конкурентах компании в освоенных сегментах угольного рынка, а также на рынках, планируемых к освоению;

- база данных о состоянии взаиморасчетов с контрагентами по углю;

- база финансовых показателей Компании;

- база данных о наличии и износе объектов основных фондов (ОФ);

- база данных состояния взаиморасчетов с поставщиками материально-технических ресурсов (МТР);

- база данных договоров и коммерческих предложений на поставку МТР;

- база данных запасов МТР на складах предприятий и Торговых Домов (ТД), и нормативных остатков на складах по основным видам номенклатуры;

- база данных горно – технических показателей (план – факт), в том числе нормативных и фактических остатков угля на складах; - база оптимальных нагрузок на горно – техническое оборудование; - база норм расхода МТР.

На основании информации, сосредоточенной в основных базах данных, и контрольных цифр, определяющих стратегию развития Компании в разрезе предприятий, инженерно – технический состав предприятий разрабатывает основные перспективные и раскрывающие их текущие планы маркетинговой и производственно - хозяйственной деятельности:

1) План реализации угля

Основные характеристики плана: плановый портфель договоров (договоры, принятые к исполнению); плановый объем реализации угля по сортам и договорам; средняя плановая цена угля по сортам; план поступления оплаты с учетом дебиторской задолженности

по видам оплаты (денежные средства, векселя и т.д.).

2) План производства

Основные характеристики плана: план по горнотехническим показателям; план производства угля по сортам; план расхода МТР на производство в натуральном выражении; план трудозатрат; план себестоимости добычи угля; перечень горно-транспортного, обогатительного и др. оборудования; объектов капитального строительства, необходимых для выполнения производственной программы.

3) План материально – технического снабжения

Основные характеристики плана: плановый портфель договоров на поставку МТР (договоры, принятые к исполнению); плановый объем поступления МТР в плановом периоде с учетом наличия дебиторской задолженности и остатков МТР на складах; план затрат на расчеты с поставщиками с учетом кредиторской задолженности.

4) План инвестиций

Основные характеристики плана (формируются на основании программ технического переоснащения, проектов и бизнес-планов): перечень объектов инвестиций с учетом приоритетности вложений в плановом периоде; плановый пообъектный перечень затрат на инвестиции в плановом периоде; расчет убытков от прекращения финансирования по каждому объекту.

5) План по управлению персоналом

Основные характеристики плана (формируются на основании программы управления персоналом): план затрат на оплату труда; план затрат на социальное развитие, план затрат на повышение квалификации и переобучение кадров, план затрат на дополнительное пенсионное обеспечение.

6) Бюджет

Основные характеристики плана: плановые источники доходов Компании, план расходов по всем направлениям деятельности.

Стратегическое, перспективное и текущее соответствие целей Угледобывающей компании обеспечивается при формировании и балансировании сводных бюджетов предприятий и компании в целом. Структура и алгоритм процесса бюджетного управления угольным холдингом с выбором варианта плана, обеспеченного сбалансированным бюджетом, приведен на рис. 1.

Разработанные планы отдельного предприятия, а затем сводные планы предприятий в рамках сводного плана Компании совместно рассматриваются, корректируются, в результате чего достигается баланс потребностей и источников средств по основным стратегическим, перспективным и текущим целям Угледобывающей компании:

- Баланс плана производства и плана реализации угля. Для достижения баланса при необходимости из товарного портфеля договоров на реализацию угольной продукции исключаются договоры, не обеспеченные ресурсами в плановом периоде, или же пересматривается план производства в сторону дополнительного увеличения добычи угля дефицитных марок; или же пересматривается план реализации товаров, приобретенных со стороны, и реализации угля дефицитных марок, добыча которых не обеспечивается планом производства ХК.

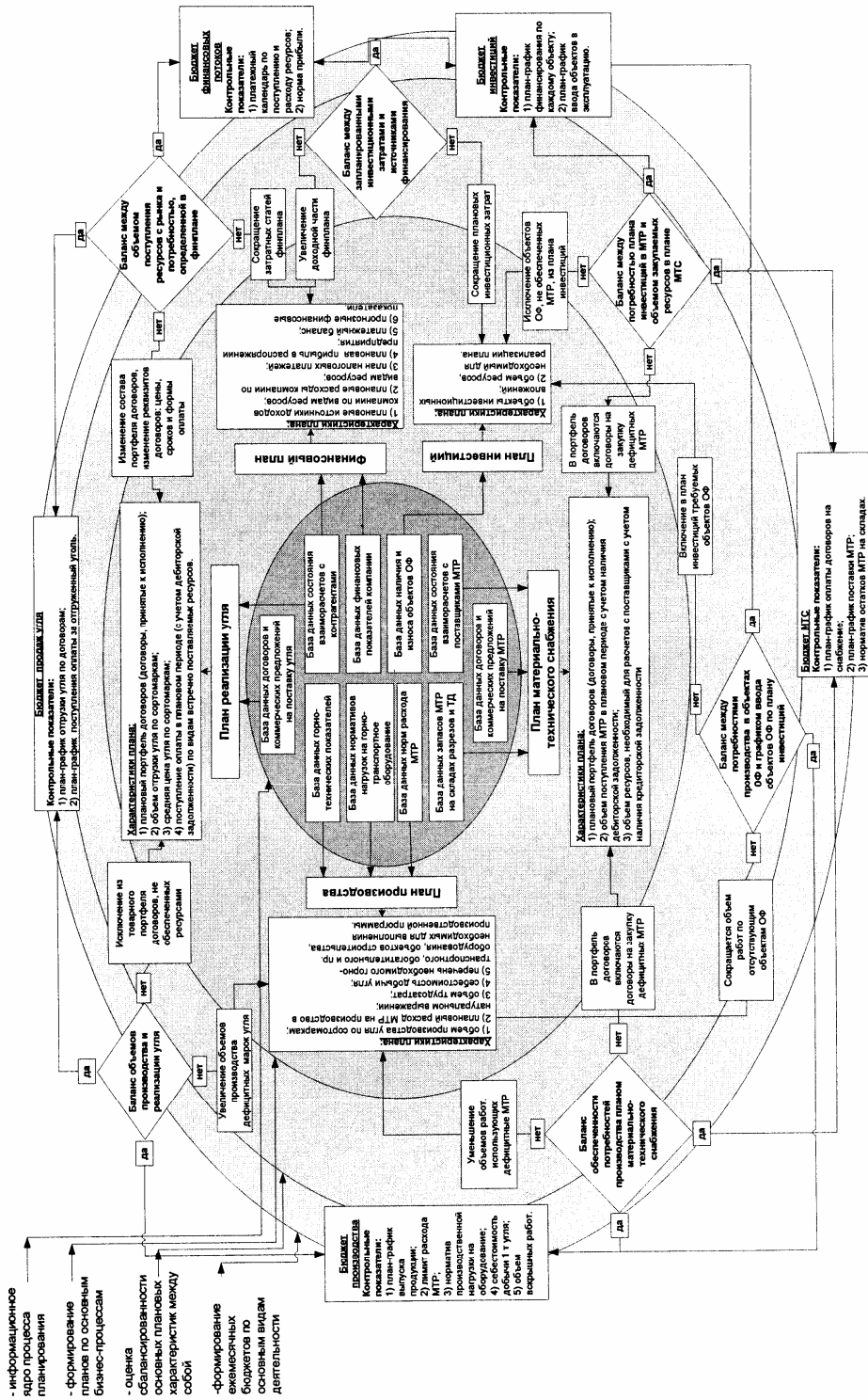
- Баланс потребностей производства в материально – технических ресурсах (МТР) и планом материально – технического снабжения (МТС). Баланс достигается путем включения в пакет договоров на поставку МТР дополнительных соглашений на поставку дефицитных МТР, а также сокращением в планах производства объемов работ, требующих использования недостающих материально – технических ресурсов.

- Баланс потребностей производства в основных фондах (ОФ) и графика ввода ОФ, в том числе их активной части, в производство. Для достижения баланса в план инвестиций

включаются требуемые объекты строительства и средства технического перевооружения; в плане производства временно сокращаются объемы работ, требующие участия недостающего объекта инвестирования. Составляется перечень объектов инвестирования с указанием приоритетности вложения средств и расчетом ожидаемых убытков от временного прекращения инвестирования каждого объекта, в том числе средств технического перевооружения.

- Баланс между потребностями плана инвестиций в МТР и объемом и номенклатурой запланированных к приобретению на инвестиционные цели материально – технических ресурсов в плане МТС. Для достижения баланса в портфель договоров на приобретение материально – технических ресурсов включаются МТР, предусмотренные планом капитального строительства и планом технического перевооружения. При отсутствии средств на приобретение необходимых МТР для конкретных объектов капитальных вложений, эти объекты исключаются из плана инвестиций на плановый период. В случае особой важности объекта инвестирования для реализации стратегических целей компании возможен пересмотр балансов других планов для выделения средств на данный объект путем сокращения планов работ и затрат на другие направления деятельности.

- Баланс между запланированными инвестиционными затратами и источниками финансирования (собственными и привлеченными). Баланс достигается путем сокращения плановых инвестиционных затрат, а



Алгоритм бюджетного управления бизнес процессами углепроизводства

также путем расширения кредитного плана, увеличения нормы прибыли за счет внутренних резервов (роста объемов добычи до оптимального уровня загрузки производственных мощностей, снижения себестоимости, сокращения затратной части бюджета в целом) и ценовой конкуренции.

Баланс между объемами поступления ресурсов с рынков и потребностью, определенной в бюджете. Для достижения баланса на первом этапе рассматриваются все статьи доходов и расходов бюджета предприятия и входящих в его состав структурных подразделений, реализующих отдельные бизнес процессы. На втором этапе баланс между планами поступления и расходования средств достигается на уровне бюджета Угледобывающей компании. Вносятся изменения в состав портфеля договоров и их реквизитов, рассматриваются отношения с кредиторами и дебиторами, при необходимости - нормативы остатков угля на складах и нормативы остатков ТМЦ; разрабатываются планы по увеличению скорости оборачиваемости оборотных средств, сокращаются планы работ и соответствующие статьи расходной части бюджета.

В общем виде баланс между планом доходов и планом расходов угледобывающего холдинга (предприятия) может быть записан в виде экономико-математической модели, выражающей согласованность между совокупностью целей и соответствующих им планов производственно – хозяйственной и маркетинговой деятельностью с одной стороны и потребностью в различных видах ресурсов для выполнения этих планов, с другой:

$$\sum_{t=1}^s \begin{Bmatrix} ПВ_{t-1} \\ ПВ_{t=0} \\ ПВ_{t=p} \\ ПВ_{t=s} \end{Bmatrix} = \sum_{t=1}^s \begin{Bmatrix} РВ_{t-1} \\ РВ_{t=0} \\ РВ_{t=p} \\ РВ_{t=s} \end{Bmatrix}$$

где ПВ – план поступления средств в плановом периоде t; РВ – план расходования средств в плановом периоде t; t – временной период, охватываемый целями Угледобывающей компании; t-1 - период, охватывающий предысторию стратегического направления (цели) и значимый при формировании стратегии Угледобывающей компании, в модели условно принят равным 1 году, хотя достаточно часто, например в отношениях с кредиторами и дебиторами этот период может достигать 3-5 лет; t=0 – период оперативного управления производством, в который реализуются текущие цели Компа-

нии, день, декада, месяц, квартал; t=r – период реализации перспективных целей Компании, лет; t=s – период реализации стратегических целей Компании, лет.

В соответствии со стандартной структурой бюджета угледобывающего предприятия, равенство (1) может быть записано для конкретного планового периода времени

t (t = t-1; t = 0; t = p; t = s):

$$Вс + Втп + Ври + В опх + ДВ + Ппс + Пцс + ДП + Пндс = Рмв + Рот + Рп + РВ + Ропх + Рснв + Рппс + Р ндс + НП + РИ + РП, (2)$$

где Вс – план выручки от реализации товаров, работ и услуг собственного производства, руб.; Втп – план выручки от реализации товаров приобретенных, руб.; Ври – план выручки от реализации имущества, руб.; В опх – план доходов от обслуживающих производств и хозяйств, руб.; ДВ – план внереализационных доходов, руб.; Ппс – план поступления привлеченных средств, руб.; Пцс – план целевых поступлений и субсидий, руб.; ДП – план прочих доходов, руб.; Пндс – план поступления НДС к возмещению, руб.; Рмв – план материальных расходов, руб.; Рот – план расходов на оплату труда с начислениями, руб.; Рп – план прочих расходов на производство и реализацию, руб.; РВ – план внереализационных расходов, руб.; Ропх – план расходов обслуживающих производств и хозяйств, руб.; Рснв – плановый резерв на платежи за сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, руб.; Рппс – план погашения привлеченных средств (основного долга), руб.; Р ндс – плановые суммы НДС к уплате, руб.; НП – план налога на прибыль, руб.; РИ – план расходов по приобретению и созданию амортизируемого имущества, руб.; РП – план прочих расходов, руб.

На основании достигнутых балансов между основными целями и планами производственно – хозяйственной и маркетинговой деятельности отдельных предприятий и Угледобывающей компании в целом, а также сбалансированного сводного бюджета, формируются бюджеты по отдельным бизнес процессам:

1) бюджет продаж:

Основные характеристики: план - график отгрузки угля по договорам, план – график поступления оплаты за отгруженный уголь. Бюджет может быть сформирован после достижения баланса объемов производства и реализации угля и баланса между объемом поступле-

ния ресурсов с рынка и потребностью, определенной сводным бюджетом;

2) бюджет производства:

Основные характеристики: план – график добычи угля и выпуска прочей продукции работ и услуг; лимит расхода МТР; нормативы производственной нагрузки на оборудование; плановая себестоимость добычи 1 т угля; плановый объем вскрышных (подготовительных) работ;

3) бюджет материально – технического снабжения:

Основные характеристики: план – график оплаты договоров на снабжение; план – график поставок МТР; нормативы остатков МТР на складах;

4) бюджет инвестиций:

Основные характеристики: план – график финансирования по каждому объекту строительства и технического перевооружения; план – график ввода объектов в эксплуатацию;

5) бюджет по управлению персоналом:

Основные характеристики: плановый фонд оплаты труда; план расходов на подготовку и переподготовку кадров; план расходов на программу социального развития;

б) бюджет финансовых потоков:

Основные характеристики: платежный календарь по поступлению и расходу финансовых ресурсов; норма прибыли.

Изложенный алгоритм бюджетного управления бизнес процессами углепроизводства основан на принципах соподчиненности и согласованности между собой бюджетов, их относительной важности, конкретности, развертываемости, приемлемости, измеримости, достижимости и гибкости.

Принцип гибкости реализуется за счет построения системы стратегических, перспективных и текущих планов и бюджетов по сквозному принципу, когда бюджет нижестоящего структурного подразделения входит составной частью в бюджет своего предприятия, а бюджет предприятия в свою очередь является составной частью сводного бюджета Угледобывающей компании. При таком построении системы планов и бюджетов изменения в целях и планах любого уровня, необходимые вследствие воздействия внутренних и внешних факторов, сопровождаются оперативной корректировкой планов и бюджетов по всей системе управления компаний.

Коротко об авторах

Вирула М.А., Великанов А.М. – «МАН ТАКРАФ Фердтертехник ГмбХ», Германия.

ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ			
ШАДРИН Александр Иванович	Обоснование параметров технической эксплуатации горного оборудования в условиях холодного климата	05.05.06	д.т.н.